

⑤1

Int. Cl. 2:

**F 01 L 7/04**

①9 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

F 02 B 75/28

**DEUTSCHES**



**PATENTAMT**

**DE 27 04 006 A 1**

⑪

# **Offenlegungsschrift**

**27 04 006**

⑫

Aktenzeichen:

P 27 04 006.8-13

⑬

Anmeldetag:

1. 2. 77

⑭

Offenlegungstag:

3. 8. 78

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱

⑥4

Bezeichnung:

Gegenkolbenmotor

⑦1

Anmelder:

Kubicek, Milan, 4040 Neuss

⑦2

Erfinder:

gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

**DE 27 04 006 A 1**

**BEST AVAILABLE COPY**

● 7. 78 809 831/378

9/70

P a t e n t a n s p r ü c h e  
=====

1. Gegenkolbenmotor mit zwei gegenläufig in einem Lade- und Auslaßschlitze aufweisenden Zylinder laufenden Kolben, durch deren Bewegung das Öffnen und Schließen der Lade- und Auslaßschlitze gesteuert wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Lade- und Auslaßschlitze (19,20 bzw. 17,18) im Bereich der Trennebene zwischen den Bewegungsbahnen der beiden Kolben (13,14 bzw. 15,16) angeordnet sind, und daß der Zylinder (2 bzw. 3) im Bereich dieser Trennebene von einem kurbelwellengesteuerten Steuerring (21 bzw. 22) umgeben ist, der eine in Umfangsrichtung verlaufende schlitzförmige Durchlaßöffnung (23 bzw. 24) aufweist.
2. Gegenkolbenmotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegung der beiden Kolben (13,14 bzw. 15,16) so gesteuert ist, daß die Hubwege während jeweils zwei aufeinanderfolgenden Einwärtshüben unterschiedlich groß sind.
3. Gegenkolbenmotor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils der Pleuelkopf (11) der einem der Kolben (13,14 bzw. 15,16) zugeordneten Pleuelstange (12) mit seinem Pleuelauge auf einer Zylinderbuchse (8) drehbar gelagert ist, die ihrerseits exzentrisch auf einem zugeordneten Kurbelzapfen (6) der Kurbelwelle (4 bzw. 5) gelagert ist und fest mit einem konzentrisch auf dem Kurbelzapfen (6) drehbar gelagerten Steuerzahnrad (9) verbunden ist, das mit einem stationären Ritzel (10) kämmt, dessen Teilkreisdurchmesser zur Erzielung eines Übersetzungsverhältnisses zwischen Steuerzahnrad (9) und Ritzel (10) von 1 : 2 dem halben Teilkreisdurchmesser des Steuerzahnrades (9) entspricht.

4. Gegenkolbenmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaß- und Ladeschlitze (17,18 bzw. 19,20) in der gleichen Radialebene liegen und sich in Umfangsrichtung erstrecken, und daß der Auslaßschlitz (17 bzw. 18) in Drehrichtung des Steuerringes (21 bzw. 22) in einem Winkelabstand von im wesentlichen  $90^\circ$  vor dem Ladeschlitz (19 bzw. 20) liegt.
5. Gegenkolbenmotor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerring (21 bzw. 22) zwischen der Zylinderaußenwand und einem stationären äußeren Stützring (29 bzw. 30) drehbar gelagert ist, der mit den Auslaß- und Ladeschlitzen (17,18 bzw. 19,20) fluchtenden Auslaß- bzw. Ladekanälen (25,26 bzw. 27,28) versehen ist.
6. Gegenkolbenmotor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Form des Ladeschlitzes (19 bzw. 20) so auf die Formen des Ladekanales (27 bzw. 28) und der schlitzförmigen Durchlaßöffnung (23 bzw. 24) des Steuerringes (21 bzw. 22) abgestimmt ist, daß unmittelbar nach Verschließen des Ladekanales (27 bzw. 28) durch den Steuerring (21 bzw. 22) ein Restteil des Ladeschlitzes (19 bzw. 20) noch von einem Restteil der Durchlaßöffnung (23 bzw. 24) überlagert ist, und daß in den von dem Steuerring (21 bzw. 22) eingenommenen Raum eine Spülluftdüse derart mündet, daß in der Stellung, in der nur noch ein Restteil des Ladeschlitzes von dem Restteil der Durchlaßöffnung überlagert ist, Spülluft in die Durchlaßöffnung einblasbar ist.
7. Gegenkolbenmotor nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Form des Auslaßkanales (25 bzw. 26) so auf die Formen des Auslaßschlitzes (17 bzw. 18) und der schlitzförmigen Durchlaßöffnung (23 bzw. 24) des Steuerringes (21 bzw. 22) abgestimmt ist, daß unmittelbar nach Verschließen des Auslaßschlitzes (17 bzw. 18) durch den Steuerring (21 bzw. 22) ein Restteil des Auslaßkanales (25 bzw. 26) noch einem Restteil der Durchlaß-

809831/0376

ORIGINAL INSPECTED

öffnung (23 bzw. 24) gegenüberliegt, und daß in den von dem Steuerring eingenommenen Raum eine Waschlufthülse derart einmündet, daß in die mit einem Restteil dem Restteil des Auslaßkanales gegenüberliegende Durchlaßöffnung Waschlufteinblasbar ist.

8. Gegenkolbenmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Übersetzungsverhältnis zwischen Kurbelwellen (4 bzw. 5) und Steuerring (21 bzw. 22) derart ist, daß der Steuerring während zwei Drehungen der Kurbelwelle nur eine einzige Drehung um  $360^\circ$  ausführt.
9. Gegenkolbenmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß er zwei oder mehrere nebeneinander liegende Zylinder (2 bzw. 3) mit jeweils zwei gegenläufig arbeitenden Kolben (13, 14 bzw. 15, 16) aufweist, die auf jeder Stirnseite der beiden Zylinder jeweils auf eine gemeinsame Kurbelwelle (4 bzw. 5) arbeiten.
10. Gegenkolbenmotor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Steuerringe (21 bzw. 22) der nebeneinander liegenden Zylinder (2 bzw. 3) mit miteinander kämmenden Außenzahnkränzen versehen sind.
11. Gegenkolbenmotor nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß jede Kurbelwelle (4 bzw. 5) als zweifach gekröpfte Kurbelwelle ausgebildet ist, deren Kröpfungen um  $180^\circ$  gegeneinander versetzt sind.

PATENTANWÄLTE

DIPL.-ING. PETER-C. SROKA  
DOMINIKANERSTR. 37  
4000 DÜSSELDORF II  
TELEFON (0211) 57 40 22  
TELEX 858 4550  
POSTSCHECK KÖLN II 0052-508

DR.-ING. ERNST STRATMANN  
SCHADOWPLATZ 9  
4000 DÜSSELDORF I 2704006  
TELEFON (0211) 32 08 58  
TELEX 858 4550  
POSTSCHECK BERLIN-WEST 132 736-109

PAE SROKA & STRATMANN DOMINIKANERSTR. 37 · 4000 DÜSSELDORF II

ANTWORT NACH  
POSTFACH 728  
4000 DÜSSELDORF II  
ERBETEN

DEN 28. Januar 1977

IHR ZEICHEN:  
MEIN ZEICHEN: I-4720

Milan Kubicek

N e u s s

Furtherhof Str. 37

Gegenkolbenmotor  
=====

Die Erfindung betrifft einen Gegenkolbenmotor mit zwei gegenläufig in einem Lade- und Auslaßschlitze aufweisenden Zylinder laufenden Kolben, durch deren Bewegung das Öffnen und Schließen der Lade- und Auslaßschlitze gesteuert wird.

In Lueger, Band 12, Ausgabe 1967 ist ein als Zweitaktmotor arbeitender Gegenkolbenmotor beschrieben, bei dem in einem Zylinder zwei Kolben gegenläufig laufen, wobei beide Kolben zum Antrieb je einer Kurbelwelle dienen, die auf der Stirnseite durch ein Zahnradgetriebe verbunden sind. Der eine Kolben steuert die Spülschlitze, während der andere Kolben die Auspuff- bzw. Auslaßschlitze steuert, wobei durch Ver-  
setzung der Kurbeln eine vorteilhafte unsymmetrische

809831/0376

Schlitz-Steuerung erreicht werden kann. Der Vorteil eines Gegenkolbenmotors besteht im wesentlichen darin, daß das Maschinengestell im wesentlichen Umfang von den von den Verbrennungsdrücken herrührenden Kräften entlastet ist, wobei ein Massenausgleich zum Teil schon innerhalb des Zylinders erreicht wird. Die gesamten zur Verfügung stehenden Kräfte werden von den Kolben auf die Kurbelwellen übertragen und können demzufolge nutzbar gemacht werden. Es entfällt weiterhin ein Zylinderdeckel. Bei dieser bekannten Zweitaktmaschine bestehen hinsichtlich der Schlitz-Steuerung keine Schwierigkeiten, da die im Bereich des unteren Totpunktes der Kolbenhöhe in der Zylinderwandung angebrachten Schlitze entsprechend dem Zweitaktverfahren durch die Kolben selbst verschlossen und freigegeben werden.

Gleiche Verhältnisse liegen im wesentlichen auch bei einem in der DT-OS 2 402 508 beschriebenen Zweitakt-Gegenkolbenmotor vor, bei dem jedoch zur Erreichung einer Ladungsschichtung eine den Brennraum unterteilende durchbrochene Trennscheibe vorgesehen ist, so daß auf der mit der Zündkerze ausgestatteten Trennscheibenseite eine Füllung mit einem fetten Kraftstoff-Luft-Gemisch und auf der gegenüberliegenden Seite eine Füllung mit Spülluft bzw. magerem Kraftstoff-Luft-Gemisch erreicht werden kann. Durch diese Ladungsschichtung soll verhindert werden, daß unverbrannte Kraftstoffanteile den Brennraum während des Spülvorganges durch den noch nicht geschlossenen Auslaßschlitz verlassen, wobei diese Brennstoffschichtung weiterhin ein sehr mageres Gesamtgemisch ermöglicht, wodurch infolge von reichlich vorhandenem Sauerstoff eine vollkommene Verbrennung von CO und CH möglich ist. Bei dieser als Zweitaktmotor konzipierten Gegenkolbenmaschine tritt zusätzlich zu den Nachteilen der eingangs beschriebenen bekannten Maschine noch der Nachteil auf, daß infolge der mit Durchbrüchen versehenen Trennscheibe Druckverluste im Bereich dieser Trennscheibe auftreten, so daß es zu einer ungleichmäßigen Beaufschlagung der beiden Kolben kommen kann.

Im Gegensatz zu den beiden oben beschriebenen Zweitakt-Gegenkolbenmotoren liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Viertakt-Gegenkolbenmotor mit einer in der Konstruktion einfachen und im Betrieb zuverlässig arbeitenden Schlitzsteuerung zu schaffen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist der erfindungsgemäße Gegenkolbenmotor dadurch gekennzeichnet, daß die Lade- und Auslaßschlitze im Bereich der Trennebene zwischen den Bewegungsbahnen der beiden Kolben angeordnet sind, und daß der Zylinder im Bereich dieser Trennebene von einem Kurbelwellen gesteuerten Steuerring umgeben ist, der eine in Umfangsrichtung verlaufende schlitzförmige Durchlaßöffnung aufweist.

Durch eine derartige Anordnung bleiben die Vorteile einer Gegenkolbenmaschine erhalten, wobei in einfacher Weise die Möglichkeit gegeben ist, diesen Gegenkolbenmotor nach dem Viertaktverfahren arbeiten zu lassen.

Um während des vierten Taktes, d.h. während des Ausstoß- bzw. Auslaßhubes ein praktisch vollständiges Ausstoßen der Verbrennungsabgase zu ermöglichen, ist gemäß weiterer Erfindung vorgesehen, daß die Bewegung der beiden Kolben so gesteuert ist, daß die Hubwege während jeweils zwei aufeinanderfolgenden Einsatzhuben unterschiedlich groß sind. Auf diese Weise können die beiden Kolben während des Einwärtshubes einmal zum Ausstoßen der Verbrennungsabgase nur unter Freilassung eines äußerst schmalen Schlitzes aneinander angenähert werden, während während des Kompressions- bzw. Verdichtungshubes nach dem Einfahren der Kolben zwischen diesen ein größerer Raum frei bleibt, der die Ladung, d.h. den verdichteten Zylinderinhalt aufnimmt.

Diese unterschiedlichen nach einwärts gerichteten Hubwege werden erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß jeweils der Pleuelkopf der einem der Kolben zugeordneten Pleuelstange mit seinem Pleuelauge auf einer Zylinderbuchse drehbar gelagert ist, die ihrerseits exzentrisch auf einem zugeordneten Kurbelzapfen der Kurbelwelle gelagert ist und fest mit einem konzentrisch auf dem Kurbelzapfen drehbar gelagerten Steuerzahnrad verbunden ist, das mit einem stationären Ritzel kämmt, dessen Teilkreisdurchmesser zur Erzielung eines Übersetzungsverhältnisses zwischen Steuerzahnrad und Ritzel von 1 : 2 dem halben Teilkreisdurchmesser des Steuerzahnrades entspricht.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der beiliegenden Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 in schematischer Darstellung eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen Gegenkolbenmotors;
- Fig. 2 eine Schnittansicht gemäß der Linie II-II in Fig. 1;
- Fig. 3 eine Schnittansicht gemäß der Linie III-III in Fig. 2;
- Fig. 4 - 7 in schematischen Darstellungen Schnittansichten des erfindungsgemäßen Gegenkolbenmotors mit sich in verschiedenen Arbeitsstellungen befindlichen Kolben.

Der in den Fig. 1 - 3 dargestellte Gegenkolbenmotor weist ein Gehäuse 1 auf, das in geeigneter (z.T. nicht dargestellter) Weise unterteilt ist, um den Zusammenbau der einzelnen Motorteile zu ermöglichen. In dem Gehäuse 1 sind parallel zueinander liegend zwei Zylinder 2 und 3 stationär gelagert, die beidseitig offen sind. Das Gehäuse nimmt weiterhin zwei zweifach gekröpfte Kurbelwellen 4 und 5 auf, die mittels der Wellenzapfen 4a, 4b, 4c bzw. 5a, 5b, 5c senkrecht zu den Zylinderachsen drehbar gelagert ist.



Die Kröpfungen jeder der beiden beiseitig zu den Zylindern 2 und 3 angeordneten Kurbelwellen 4, 5 sind um  $180^{\circ}$  gegeneinander versetzt.

Auf dem Kurbelzapfen 6 der Kurbelwelle 4 ist unter Zwischenschaltung einer Gleitlagerbuchse 7 exzentrisch eine Zylinderbuchse 8 gelagert, die fest mit einem konzentrisch auf dem Kurbelzapfen 6 drehbar gelagerten Steuerzahnrad 9 verbunden ist, das mit einem stationären Ritzel 10 in Zahneingriff steht, dessen Teilkreisdurchmesser zur Erzielung eines Übersetzungsverhältnisses zwischen Steuerzahnrad 9 und Ritzel 10 von 1 : 2 dem halben Teilkreisdurchmesser des Steuerzahnrades 9 entspricht.

Auf der exzentrisch auf dem Kurbelzapfen 6 bzw. der Gleitlagerbuchse 7 gelagerten Zylinderbuchse 8 ist der Pleuelkopf 11 der den Kolben 13 tragenden Pleuelstange 12 gelagert.

Die übrigen Kolben 14, 15 und 16 sind in der gleichen Weise auf den innen zugeordneten Kurbelzapfen der Kurbelwellen 4 bzw. 5 gelagert, so daß sich für diese weiteren Kolben eine weitere detaillierte Beschreibung erübrigt.

Die Zylinder 2 bzw. 3 sind im Bereich ihrer radialen Mittelebene, d.h. im Bereich der Trennebene zwischen den Bewegungsbahnen der Kolben der einzelnen Zylinder jeweils mit einem in Umfangsrichtung verlaufenden länglichen Auslaßschlitz 17 bzw. 18 und in einem Winkelabstand von  $90^{\circ}$  davon mit einem Ladeschlitz 19 bzw. 20 versehen. Jeder Zylinder 2 und 3 ist im Bereich seiner radialen Mittelebene von einem Steuerring 21 bzw. 22 umgeben, der eine in Umfangsrichtung verlaufende schlitzförmige Durchlaßöffnung 23 bzw. 24 aufweist.

Die Auslaß- und Ladeschlitze werden entweder durch den zugeordneten Steuerring verschlossen oder es wird dann, wenn die Durchlaßöffnungen die jeweiligen Auslaß- oder Ladeschlitze zumindest teilweise überlagern bzw. überdecken, eine Verbindung zwischen den Zylinderinnenräumen und Auslaßkanälen 25 bzw. 26 oder Ladekanälen 27 bzw. 28 hergestellt, die durch den Steuerring 21 bzw. 22 von den zugeordneten Auslaß- und Ladeschlitzen getrennt in einem äußersten Stützring 29 bzw. 30 angeordnet sind. Die Steuerringe 21 und 22 sind zwischen den Zylinderaußenwänden und diesen Stützringen 29 bzw. 30 drehbar gelagert.

Zum Antrieb der Steuerringe 21 und 22 sind diese an ihrem Außenumfang mit Zahnkränzen versehen, und der Antrieb dieser miteinander kämmender Steuerringe wird, bezogen auf Fig. 1, von dem oberen Ende der Kurbelwellen 4 und/oder 5 unter Zwischenschaltung eines Zahnradgetriebes abgeleitet. Der Antrieb der Steuerringe 21 und 22 erfolgt beispielsweise von der rechts dargestellten Kurbelwelle 4 über miteinander kämmende Kegelräder 31, 32, die Welle 33 und das Zahnrad 35.

Das Übersetzungsverhältnis zwischen der Kurbelwelle und dem Steuerring ist derart, daß der Steuerring während zwei Drehungen der Kurbelwelle nur eine einzige Drehung von  $360^{\circ}$  ausführt. Die Steuerringe 21 und 22 können in der in Verbindung mit der Kurbelwelle 4 beschriebenen Weise auch von der Kurbelwelle 5 aus angetrieben werden oder gemeinsam von beiden Kurbelwellen 4 und 5, so wie es in Fig. 1 dargestellt ist.

Das Gehäuse 1 ist mit mehreren Kühlmittel führenden Kanälen versehen.

Die Maschinen arbeiten nach dem Viertaktsystem und die einzelnen Hubbewegungen werden im folgenden für den Kolben 13 anhand der Fig. 2 und 4 bis 7 beschrieben, wobei die Mitte

des Kurbelzapfens 6 während der Bewegung den Kurbelkreis 35 beschreibt. Die Drehrichtung ist durch die Pfeile a und b angedeutet.

Bei der Darstellung gemäß Figur 2 befindet sich der Kolben 13 in seiner innersten Totpunktlage, ebenso wie der Kolben 14, die dem Ende des Ausstoß- bzw. Auslaßhubes bzw. dem Ende des vierten Taktes entspricht. Nach Beendigung dieses Ausstoßhubes bzw. vierten Taktes hat die Durchlaßöffnung 23 des Steuerringes 21 gerade die Verbindung zwischen dem Auslaßschlitz 17 und dem zugeordneten Auslaßkanal 25 unterbrochen und befindet sich im wesentlichen in einer Stellung zwischen dem Auslaßschlitz 17 und dem Lade-schlitz 19.

Der Kurbelzapfen 6 nimmt in dieser Stellung die in Figur 2 dargestellte Position  $6_1$  ein, während die Achse der Zylinderbuchse 8 bzw. des diese Zylinderbuchse aufnehmenden Pleuelauges die Position  $36_1$  einnimmt, d.h. diese Achse  $36_1$  befindet sich zwischen der Kurbelzapfenachse und dem Kolben 13.

#### 1. Takt:

Nach einer Weiterdrehung der Kurbelwelle um  $90^\circ$  in Richtung des Pfeiles a gelangt der Kurbelzapfen in die Position  $6_2$ , wobei infolge der Zwangskopplung zwischen dem Steuerzahnrad 9 und dem Ritzel 10 die Achse der Zylinderbuchse 8 bzw. des diese Zylinderbuchse aufnehmenden Pleuelauges um  $45^\circ$  nachläuft und in die Position  $36_2$  kommt.

Nach einer weiteren Drehbewegung der Kurbelwelle um  $90^\circ$  gelangt die Kurbelzapfenachse in die Position  $6_3$  und die Pleuelaugenachse in die Position  $36_3$ .

Diese Drehbewegung aus der Position  $6_1$  in die Position  $6_3$  entspricht dem Lade- oder Ansaughub und damit dem ersten Takt, bei dem die Durchlaßöffnung 23 die Verbindung zwischen dem Ladekanal 27 und dem Ladeschlitz 19 herstellt, so daß in den Innenraum des Zylinders 2 Frischladung angesaugt wird.

Bei Erreichen bzw. nach Verlassen der Position  $6_3$  bzw.  $36_3$  ist der Steuerring 21 über die von der Kurbelwelle 4 abgeleitete Antriebsverbindung so weit gedreht worden, daß die Verbindung zwischen dem Ladekanal und dem Ladeschlitz wieder unterbrochen ist. Wie bereits erwähnt, entspricht eine  $180^\circ$ -Drehung der Kurbelwelle 4 einer  $90^\circ$ -Drehung des zugeordneten Steuerringes 21.

## 2. Takt:

Die weitere Drehung der Kurbelwelle um  $180^\circ$  entspricht dem zweiten Takt bzw. dem Verdichtungshub, bei dem der Kolben nach Umkehr seiner Bewegung im unteren Totpunkt und Abschluß des Einlasses den Zylinderinhalt verdichtet. Während dieses zweiten Taktes bzw. Verdichtungshubes werden die Positionen  $6_4$  bzw.  $36_4$  passiert und es wird die in Figur 4 dargestellte Position  $6_5$  bzw.  $36_5$  erreicht. In dieser in Figur 4 dargestellten Position liegt die Kurbelzapfenachse  $6_5$  zwischen der Pleuelaugenachse  $36_5$  und dem Kolben, so daß der entsprechende Einwärtshub des Kolbens 13 kleiner ist als im Fall der Position 1 (Ende des Auslaß- bzw. Ausstoßhubes), so daß auch der Abstand zwischen den Böden der beiden Kolben 13 und 14 größer ist und damit ausreichend Raum für die verdichtete Ladung vorhanden ist. Kurz vor dem Ende des Verdichtungshubes erfolgt die Zündung, beispielsweise mittels einer an geeigneter Stelle in dem Zylinderinnenraum befindlichen und in der Zeichnung nicht im einzelnen dargestellten Zündkerze.

3. Takt:

Nach Einsetzen der Zündung verbrennt das verdichtete Gemisch unter Temperatur- und Drucksteigerung, so daß sich im dritten Takt die hoch erhitzten Verbrennungsgase ausdehnen (Dehnungshub) und ihre Energie an den Kolben abgeben (Arbeitstakt). Während dieses Arbeitstaktes wird die Position  $6_6$  bzw.  $36_6$  (Figur 5) passiert und es wird die Position  $6_7$  bzw.  $36_7$  erreicht.

4. Takt:

Am Ende des Dehnungshubes stellt die Durchlaßöffnung 23 wieder die Verbindung zwischen dem Auslaßschlitz 17 und dem Auslaßkanal 25 her, so daß im vierten Takt bei aufwärts- bzw. einwärtsgehendem Kolben 13 die verbrannten Gase aus dem Zylinder ausgestoßen werden. Während dieses Auslaß- bzw. Ausstoßhubes, d.h. während des vierten Taktes, wird die Position  $6_8$  bzw.  $36_8$  passiert und wieder die Position  $6_1$  bzw.  $36_1$  (Figur 2) erreicht.

Während des Lade- bzw. Ansaughubes wird auch die Durchlaßöffnung 23 des Steuerringes 21 mit Frischladung gefüllt, so daß unter Umständen die Gefahr einer Selbstzündung dieses Gemisches während der Weiterdrehung des Steuerringes 21 besteht. Um eine derartige unerwünschte Selbstzündung zu verhindern, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Form des Ladeschlitzes 19 bzw. 20 so auf die Formen des Ladekanales 27 bzw. 28 und der schlitzförmigen Durchlaßöffnung 23 bzw. 24 des Steuerringes 21 bzw. 22 abgestimmt ist, daß unmittelbar nach Verschließen des Ladekanales 27 bzw. 28 durch den Steuerring 21 bzw. 22 ein Restteil des Ladeschlitzes 19 bzw. 20 noch von einem Restteil der Durchlaßöffnung 23 bzw. 24 überlagert ist, und daß in den von dem Steuerring 21 bzw. 22 eingenommenen Raum eine Spülluftdüse derart mündet, daß in der Stellung, in der nur noch ein Restteil des Ladeschlitzes von dem Restteil der Durchlaßöffnung

überlagert ist, Spülluft in die Durchlaßöffnung einblasbar ist.

Auf diese Weise kann das sich in der Durchlaßöffnung befindliche Gemisch zumindest zum größten Teil in den Zylinderinnenraum eingeblasen werden, so daß eventuell verbleibende Gemischreste so verarmt sind, daß eine Selbstzündung nicht mehr möglich ist.

Nach Beendigung des 4. Taktes und damit des Auslaß- bzw. Ausstoßhubes ist die Durchlaßöffnung 23 des Steuerringes 21 mit verbrannten Gasen bzw. Abgas gefüllt, was in bestimmten Fällen zwar tolerierbar ist, jedoch auf jeden Fall zu einer Verschlechterung des während des Ladehubes angesaugten Gemisches führt, da während des Ladehubes eine Vermischung zwischen der Frischladung und der in der Durchlaßöffnung verbliebene Abgasrestmenge stattfindet. Um das zu vermeiden, ist vorgesehen, daß die Form des Auslaßkanales 25 bzw. 26 so auf die Formen des Auslaßschlitzes 17 bzw. 18 und der schlitzförmigen Durchlaßöffnung 23 bzw. 24 des Steuerringes 21 bzw. 22 abgestimmt ist, daß unmittelbar nach Verschließen des Auslaßschlitzes 17 bzw. 18 durch den Steuerring 21 bzw. 22 ein Restteil des Auslaßkanales 25 bzw. 26 noch einem Restteil der Durchlaßöffnung 23 bzw. 24 gegenüberliegt, und daß in den von dem Steuerring eingenommenen Raum eine Waschlufthülse derart einmündet, daß in die mit einem Restteil dem Restteil des Auslasskanales gegenüberliegende Durchlaßöffnung Waschlufteinblasbar ist.

Die Steuerung der Spüllufthülse und der Waschlufthülse kann ebenfalls von einer oder beiden Kurbelwellen abgeleitet sein, und zwar unter Zwischenschaltung geeigneter Antriebs- bzw. Steuerungselemente.

Es besteht auch die Möglichkeit, den erfindungsgemäßen Motor in analoger Weise nach dem Dieselprinzip arbeiten zu lassen.

Die von dem Motor abgegebene Energie bzw. Leistung kann beispielsweise im Bereich der Wellenzapfen 4c bzw. 5c abgenommen werden.

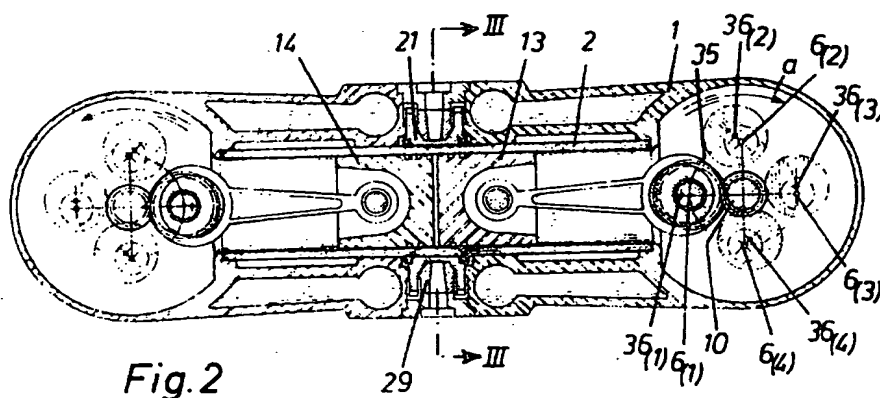
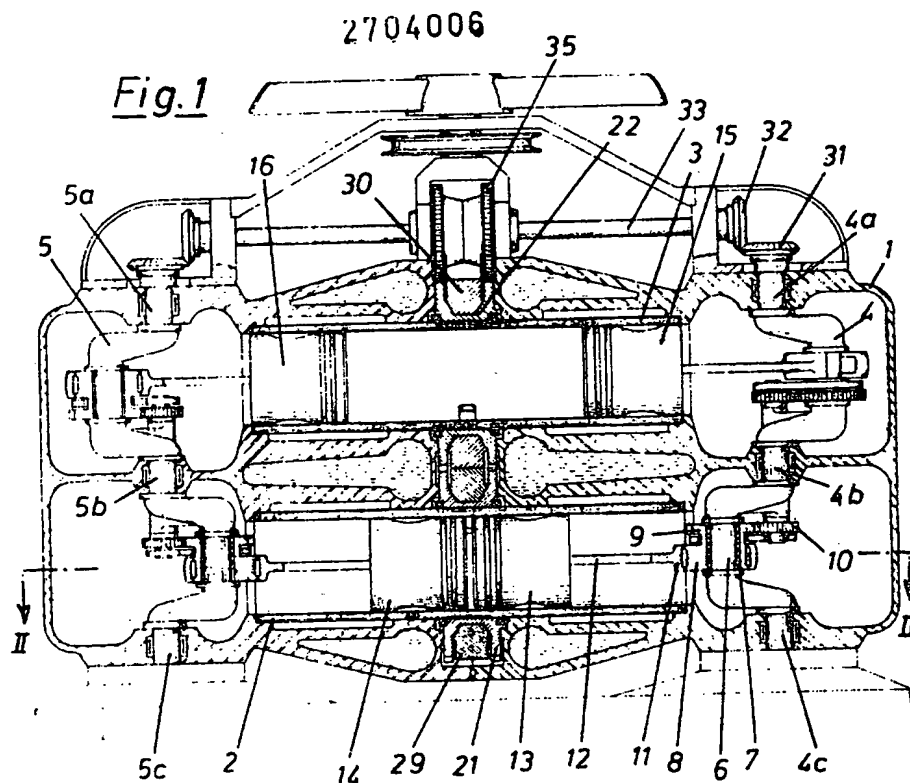
Bei einem derartigen Viertakt-Gegenkolbenmotor besteht in einfacher Weise die Möglichkeit einer Drehrichtungsumkehr der Kurbelwellen, indem Kurzzeitig die Antriebsverbindung zwischen den Kurbelwellen und den Steuerringen unterbrochen wird, und die Steuerringe zu den Kurbelwellen durch Verstellen in eine andere Relativstellung gebracht werden.

15  
Leerseite

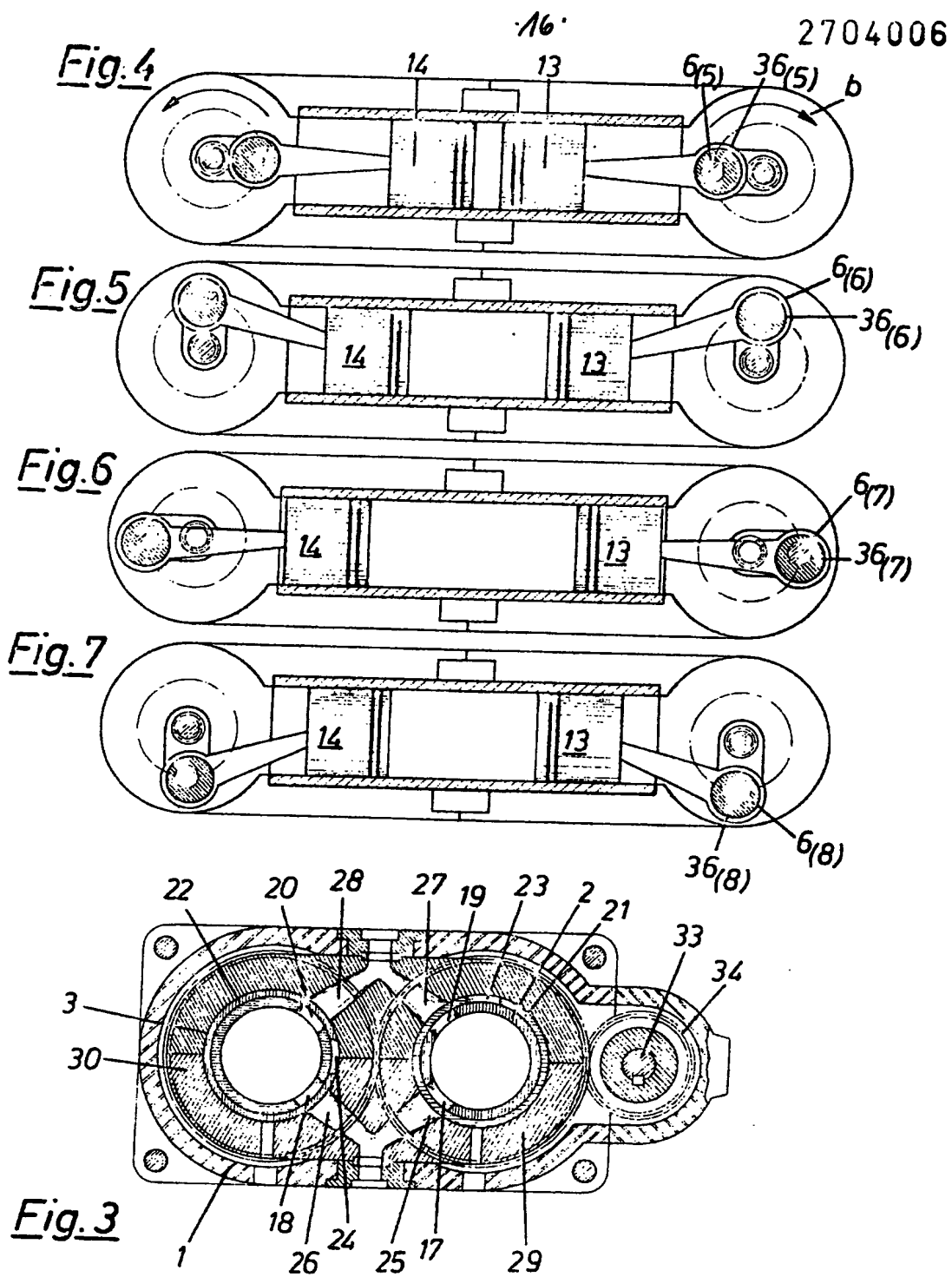


Nummer: 27 04 006  
 Int. Cl. 2: F 01 L 7/04  
 Anmeldetag: 1. Februar 1977  
 Offenlegungstag: 3. August 1978

17



BAD ORIGINAL  
 809831/0378



809831/0376

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**